

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-199498

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

H04S 1/00

A63F 13/00

H04N 5/765

H04N 5/781

(21)Application number : 2000-392168

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 25.12.2000

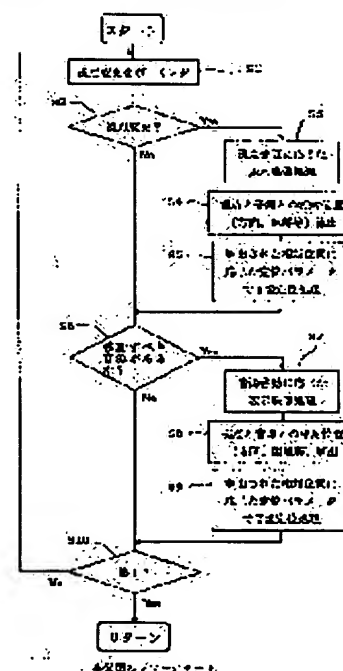
(72)Inventor : SUZUKI TAKUMA

(54) METHOD FOR LOCALIZING SOUND IMAGE OF SOUND SOURCE AND GAME MACHINE FOR LOCALIZING SOUND IMAGE, AND RECORDING MEDIUM RECORDING SOUND IMAGE LOCALIZATION PROGRAM, AND TRANSMITTING METHOD FOR THE PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sound image localization method that can localize sound image of a sound source accompanying movement (revision) of a mobile body in a video image and a viewpoint, which has been insufficient by using a conventional sound image localization method, and to provide a game machine or the like using the method.

SOLUTION: By detecting relative position with respect to the sound source in interlocking with the motion of a mobile body in a reproduced video image and/or a motion of a viewpoint of the video image, parameters for sound image localization are sequentially revised so as to attain accurate sound image localization in interlocking with the motion of the mobile body and/or the viewpoint.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-199498
(P2002-199498A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 S	1/00	H 0 4 S 1/00	K 2 C 0 0 1
A 6 3 F	13/00	A 6 3 F 13/00	E 5 D 0 6 2
H 0 4 N	5/765 5/781	H 0 4 N 5/781	5 1 0 H

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-392168 (P2000-392168)

(22) 出願日 平成12年12月25日 (2000. 12. 25)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 鈴木 琢磨

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
日本ビクター株式会社内

(74) 代理人 100093067

弁理士 二瓶 正敬

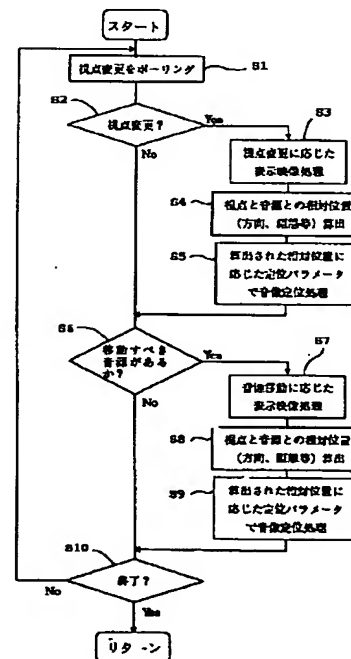
F ターム (参考) 2C001 BA00 BA07 BC00 BC01 BC03
BC09 BC10 CB01 CC00 CC02
CC08
5D062 AA65 AA67

(54) 【発明の名称】 音源の音像定位方法及び音像定位を行うゲーム装置並びに音像定位プログラムの記録された記録媒体並びにかかるプログラムの伝送方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の音像定位方法では不十分であった、映像内の移動体や視点の移動（変更）に伴って、音源の音像を定位することが可能な音像定位方法及びこれを用いたゲーム機などを提供する。

【解決手段】 再生される映像内の移動体の動き及び／又は映像の視点の動きに連動して、音源との相対位置を検出し、音像定位におけるパラメータを逐次変更することによって、移動体及び／又は視点の動きに連動した正確な音像定位を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 再生される映像内の移動体の動き及び／又は前記映像の視点の動きに伴い、仮想空間内の音源と前記視点との相対位置を算出し、算出された相対位置を用いて前記音源の音像定位を行う音像定位方法。

【請求項2】 ゲームソフトを再生して、その映像を表示する手段と、
前記映像に付随した少なくとも2チャンネルの音声を再生する手段と、
前記映像内の移動体の動きに応じたパラメータ及び／又は前記映像の視点の動きに応じたパラメータを入力するための入力手段と、
前記入力手段により入力されたパラメータに応じて前記視点と音源との相対位置を算出する算出手段と、
前記算出手段により算出された前記相対位置を用いて、音像定位を行う音像定位処理手段とを、
有するゲーム装置。

【請求項3】 映像及び前記映像に付随した少なくとも2チャンネルの音声を再生する再生装置用の音像定位プログラムの記録された記録媒体であって、
ユーザが入力する前記映像内の移動体の動きに応じたパラメータ及び／又は前記映像の視点の動きに応じたパラメータを受け入れるステップと、
受け入れられたパラメータに応じて前記視点と音源との相対位置を算出する算出ステップと、
算出された前記相対位置を用いて、音像定位を行う音像定位処理ステップとを、
有する音像定位方法のプログラムをコンピュータが読み取り可能な形態で記録した記録媒体。

【請求項4】 映像及び前記映像に付随した少なくとも2チャンネルの音声を再生する再生装置用の音像定位プログラムであって、ユーザが入力する前記映像内の移動体の動きに応じたパラメータ及び／又は前記映像の視点の動きに応じたパラメータを受け入れるステップと、受け入れられたパラメータに応じて前記視点と音源との相対位置を算出する算出ステップと、算出された前記相対位置を用いて、音像定位を行う音像定位処理ステップとを有する音像定位プログラムをバケット化し、前記バケットの所定位置に前記バケットに関する情報を含むバケットヘッダを付し、ネットワークに送り出すコンピュータが読み取り可能なコンピュータプログラムの伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音像定位方法に関し、特にゲームの映像のように、映像の視点に変化を伴う視聴環境での音像定位方法及びかかる音像定位を行うゲーム装置並びに音像定位プログラムの記録された記録媒体並びにかかるプログラムの伝送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ゲーム機において、視点が固定した場面で音源の位置を定位させたり移動の方向がわかるように2つのスピーカを用いた音像定位処理が行われている（例えば本出願人会社の特許2882449号）。しかし、ハードウェアの処理能力の向上及び画像処理技術が進むに従って、視点の移動や回転が行われるようになり（例えば、特開平6-205879号公報、特開平9-167258号公報、特開平9-836261号公報）、視点の変化により音響が不自然にならないように処理することが考えられるようになった（例えば、特開平10-137445号公報）。

【0003】ところが、この特開平10-137445号公報では複数の視点のうちいずれか一つの視点から空間を観察することにより得られる仮想画像に対応させた音響を生成することができるが、その手法は波形データの選択と加工あるいは左右音声のバランスによるものであるから個々の音源をきめこまかく定位させることはできなかった。また、この手法では画面中を自由に移動させる操作部の操作に応じて個々のキャラクタが発する音源をきめこまかく定位させることはできなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、従来ゲームなどでは、固定された映像シーンに対して、移動体が発する音の音像を任意に定位させることが行われていた。近年、ゲームなどでは、画面の移動や回転をリアルタイムに自由に制御することが可能となっており、従来の音像定位方法では不十分となってきた。したがって、本発明は従来の音像定位方法では不十分であった、映像内の移動体や視点の移動（変更）に伴って、音源の音像を定位することが可能な音像定位方法及びこれを用いたゲーム機などを提供することを目的とする。なお、本発明で「視点」とは3D（3次元）映像構成する際の見える位置（カメラ位置）すなわち、野球ゲームにおけるバッターの目の位置から見た映像におけるバッターの目の位置の他に、ゲームを行うユーザの映像（2次元でもよい）、すなわち映像表示画面に対する目の位置の双方を含む概念である。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では再生される映像内の移動体の動き及び／又は映像の視点の動きに連動して、音源（発音体）との相対位置（方向、距離など）を検出し、音像定位におけるパラメータを逐次変更することによって、移動体及び／又は視点の動きに連動した正確な音像定位を行うようにしている。

【0006】すなわち、本発明によれば再生される映像内の移動体の動き及び／又は前記映像の視点の動きに伴い、仮想空間内の音源と前記視点との相対位置を算出し、算出された相対位置を用いて前記音源の音像定位を行う音像定位方法が提供される。

【0007】また本発明によれば、ゲームソフトを再生して、その映像を表示する手段と、前記映像に付随した少なくとも2チャンネルの音声を再生する手段と、前記映像内の移動体の動きに応じたパラメータ及び／又は前記映像の視点の動きに応じたパラメータを入力するための入力手段と、前記入力手段により入力されたパラメータに応じて前記視点と音源との相対位置を算出する算出手段と、前記算出手段により算出された前記相対位置を用いて、音像定位を行う音像定位処理手段とを、有するゲーム装置が提供される。

【0008】また本発明によれば、映像及び前記映像に付随した少なくとも2チャンネルの音声を再生する再生装置用の音像定位プログラムの記録された記録媒体であって、ユーザが入力する前記映像内の移動体の動きに応じたパラメータ及び／又は前記映像の視点の動きに応じたパラメータを受け入れるステップと、受け入れられたパラメータに応じて前記視点と音源との相対位置を算出する算出ステップと、算出された前記相対位置を用いて、音像定位を行う音像定位処理ステップとを、有する音像定位方法のプログラムをコンピュータが読み取り可能な形態で記録した記録媒体が提供される。

【0009】また本発明によれば、映像及び前記映像に付随した少なくとも2チャンネルの音声を再生する再生装置用の音像定位プログラムであって、ユーザが入力する前記映像内の移動体の動きに応じたパラメータ及び／又は前記映像の視点の動きに応じたパラメータを受け入れるステップと、受け入れられたパラメータに応じて前記視点と音源との相対位置を算出する算出ステップと、算出された前記相対位置を用いて、音像定位を行う音像定位処理ステップとを有する音像定位プログラムをパッケージ化し、前記パッケージの所定位置に前記パッケージに関する情報を含むパッケージヘッダを付し、ネットワークに送り出すコンピュータが読み取り可能なコンピュータプログラムの伝送方法が提供される。

【0010】

$$p_l(t) = x_l(t) * h_{l1}(t) + x_r(t) * h_{l2}(t)$$

$$p_r(t) = x_l(t) * h_{r1}(t) + x_r(t) * h_{r2}(t) \quad (1)$$

今、図2に示すように、自由音場内の任意の位置Pの単一音源と両耳とのインパルス応答をそれぞれ $f_l(t)$ 、 $f_r(t)$ とし、図2の再生システムでこの f

$$f_l(t) = x_l(t) * h_{l1}(t) + x_r(t) * h_{l2}(t)$$

$$f_r(t) = x_l(t) * h_{r1}(t) + x_r(t) * h_{r2}(t) \quad (2)$$

となる。

【0013】式(2)の両辺をフーリエ変換すると次式

$$F_l(\omega) = X_l(\omega) H_{l1}(\omega) + X_r(\omega) H_{l2}(\omega)$$

$$F_r(\omega) = X_l(\omega) H_{r1}(\omega) + X_r(\omega) H_{r2}(\omega) \quad (3)$$

スピーカ L_1 、 L_2 への入力信号は周波数領域で次式のようになる。

【発明の実施の形態】以下図面に沿って本発明の実施の形態について説明する。まず実施の形態について詳述する前に、本発明の概念を示す図1に沿って説明する。図1において、ゲーム機などの制御装置1は、映像出力表示装置2に映像信号を与えて所望の映像を再生するものであり、映像の視点の制御指示を行うジョイスティック、キーボードなどの入力装置3から入力される指令信号に応答し、CPU(演算処理装置)4が所定の動作を行うよう構成されている。音源データ及び定位パラメータ格納メモリ5にはこれらのデータとパラメータがあらかじめ格納されている。一対の再生スピーカ6L、6Rは、映像出力表示装置2の左右に配置され左チャンネルと右チャンネルの音声を再生する。

【0011】今、入力装置3により視点の変更や画面の移動が指示されるとCPU4により具現される視点変更指示処理部4Bによって視点変更が検出され、CPU4により具現される表示映像変更処理部4Aが視点に応じた画像処理を行い、映像出力表示装置2に更新された画像を表示する。また、視点変更指示処理部4Bは、CPU4により具現される視点と音源との相対位置(方向、距離など)算出部4Cに相対位置算出を指示する。視点と音源との相対位置算出部4Cは入力装置3からの入力に応じた視点と音源との相対位置を逐次算出し、CPU4により具現される音像定位処理部4Dに相対位置に応じた定位パラメータ(定位フィルタなど)を設定する。

【0012】このような概念で、視点の動きに連動した正確な音像定位が可能となる。次に音像定位処理部4Dの具体例を説明する。図2は一般的な2チャンネル再生フィルタのブロック図である。図2の下に示す一対のスピーカ L_1 、 L_2 の再生システムにおいて、聴取者の左右の耳までのインパルス応答をそれぞれ h_{l1} 、 h_{l2} 、 h_{r1} 、 h_{r2} 、スピーカ L_1 、 L_2 への入力信号を $x_l(t)$ 、 $x_r(t)$ とすると、両耳で再生される音圧 $p_l(t)$ 、 $p_r(t)$ は次式で表される。

$f_l(t)$ 、 $f_r(t)$ を再現することを考えると、 $p_l(t) = f_l(t)$ 、 $p_r(t) = f_r(t)$ となるので式(1)は

が得られる。

【0014】

【数1】

$$\begin{bmatrix} X_1(\omega) \\ X_2(\omega) \end{bmatrix} = D(\omega)^{-1} \begin{bmatrix} H_{r2}(\omega) & -H_{l2}(\omega) \\ -H_{r1}(\omega) & H_{l1}(\omega) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_l(\omega) \\ F_r(\omega) \end{bmatrix}$$

(4)

【0015】ここで、

$$D(\omega) = H_{l1}(\omega) H_{r2}(\omega) - H_{r1}(\omega) H_{l2}(\omega) \quad (5)$$

したがって、時間領域の信号はその逆フーリエ変換で得られ、次式で表される。

$$\begin{aligned} x_1(t) &= [f_1(t) * h_{r2}(t) - f_r(t) * h_{l2}(t)] * d(t) \\ x_2(t) &= [f_r(t) * h_{l1}(t) - f_1(t) * h_{r1}(t)] * d(t) \end{aligned}$$

(6)

ここで、 $d(t)$ は $D(\omega)$ を逆フーリエ変換したものである。また解が1つに決まるためには、すべての周波数領域にわたって $D(\omega) \neq 0$ となることが必要十分な条件である。

【0016】式(6)から2チャンネル再生フィルタのブロック図を書くことができ、一例として図2のようになる。このように定位させたい位置のインパルス応答 $f_{l1}(t)$ 、 $f_{r1}(t)$ 及び再生系のインパルス応答 $h_{l1,r1}(t)$ 、 $h_{l1,r2}(t)$ をあらかじめ用意しておけば、図2のブロック図により音源の所定位置Pへの定位が可能となる。したがって、図2のブロック図において定位させたい方向の数だけ $f_{l1}(t)$ 、 $f_{r1}(t)$ の対を用意しておき ($f_{l10}(t), \dots, f_{l1m}(t)$, $f_{r10}(t), \dots, f_{r1m}(t)$)、方向によって $f_{l1m}(t)$ 、 $f_{r1m}(t)$ を切り替えるようにすれば定位位置を任意に変更することが可能となり、また $f_{l1m}(t)$ 、 $f_{r1m}(t)$ を連続的に変更すれば音源の移動も可能となる。この場合に用いられる構成のブロック図を図3に示す。そこで音源を複数に拡張させることを考える。

【0017】図3のブロックを複数個用意すれば、複数の音源を任意の位置に定位及び移動させることができる。この場合に用いられる構成のブロック図を図4に示す。図4の構成は図3に示す構成を複数個 (m 個) 用意したものである。図4の構成では $f_{l1m}(t)$ 、 $f_{r1m}(t)$ を切り替えるときに発生する信号の不連続によるノイズを軽減するためにクロスフェード処理を付加してある。クロスフェード処理は、現在の定位位置の処理と前回の定位位置の処理を並列に行い、この2つの結果をクロスフェードすることによって実現している。この原理を図5に示す。したがって、図4のブロックでは、クロスフェード処理のために $f_{l1m}(t)$ 、 $f_{r1m}(t)$ を処理する部分をそれぞれ2組用意している。この図4に示す構成が本発明の音像定位方法を実現する図1の概念図の音像定位処理部4Dの具体例となる。図4に示すように各再生フィルタの出力に残響処理などの処理を組み込み、音場を拡大するようにしてもよい。

【0018】図6に本発明の音像定位方法の好ましい実施の形態のフローチャートを示す。すなわち、このフローチャートは図1に示すCPU4の動作を示すものである。図6において、入力装置から入力される視点変更を

ポーリングし(ステップS1)、視点変更があれば(ステップS2でYes)、視点変更に応じた表示映像を処理し(ステップS3)、視点と音源の相対位置(方向、距離など)を算出し、(ステップS4)、算出された相対位置に応じた定位パラメータで音像定位処理を行う(ステップS5)。この部分が視点が移動した場合の処理にあたり、この処理のイメージ図を図7に示す。

【0019】次にステップS2においてNoであった場合を含めて、ユーザが入力装置から指定した場合などにおける移動すべき音源があれば(ステップS6でYes)、音源の移動に応じた表示映像を処理し(ステップS7)、視点と音源との相対位置(方向、距離など)を算出し(ステップS8)、算出された相対位置に応じた定位パラメータで音像定位処理を行う(ステップS9)。この部分が音源が移動した場合の処理にあたり、この処理のイメージ図を図8に示す。次に終了かどうかを判断する(ステップS10)。終了であれば終了する。終了でなければステップS1に戻る。なお、上記音像定位処理は、式(6)のようにFIRフィルタで実現しているが、これを基にIIRフィルタを用いて実現してもよく、これに限るものではない。図6に示すフローチャートに基づいてCPU4を動作させるため、所定のコンピュータプログラムが記録(記憶)媒体に格納されているものとする。したがって、かかるコンピュータプログラムも本発明の範囲内にある。

【0020】なお、上記相対位置の算出は、視点変更と音源の移動のそれぞれについて別々に行っているが、同時に行うようにしてもよく、これに限るものではない。

【0021】また、上記コンピュータプログラムデータをネットワークを介して伝送する場合には、符号化側では図9に示すように伝送用にパケット化し(ステップS41)、次いでこのパケットの情報を含むパケットヘッダを付与し(ステップS42)、次いでこのパケットをネットワーク上に送り出す(ステップS43)。なお、(ステップS43では、必要に応じて所定の変調を行う。ネットワークを介して送信されたコンピュータプログラムは、ゲーム機に付属するかあるいは、ゲーム機とは別個に用意された図示省略の受信装置により受信される。受信装置は所定の復号装置を有していて、図10に示すようにヘッダを除去し(ステップS51)、次いでデータを復元し(ステップS52)、次いでこのデータ

をメモリに格納して復号を待つ(ステップS53)。

【0022】本発明によれば、視点の動き及び音源の移動に連動して音源定位パラメータを決定し、このパラメータに基づいた音像定位及び移動が可能となる。また、パンポットなどの音量制御ではなく、頭部伝達関数を用いて定位を実現しているので、正確な音像定位及び移動が可能である。図7に視点変更時の仮想空間と再生環境のイメージ図を示す。視点を変更した場合、視点と音源の相対位置を検出して、定位パラメータを決定するので、再生環境では、画面の移動に伴って音源の定位が移動し、実世界で視点を移動したときと同様の音響の変化を知覚することができる。

【0023】また、図8に示すように視点は固定されており音源が移動する場合も、音源との相対位置を検出して、定位パラメータを決定するので、再生環境でも音源の移動を知覚することができる。また、これら視点の移動、音源の移動は、同時に行うことも可能である。したがって、本発明によれば、あたかも仮想空間にいるかのような画像を観察し、それに対応する音響も聴くことができるので、臨場感溢れる体感を得ることができる。なお、上記実施の形態は2チャンネルの場合について説明したが、本発明は2チャンネル以上の複数チャンネルの再生系に容易に適用可能である。さらに、本発明の音像定位方法を実現するためのコンピュータプログラムをパケット化して伝送することにより遠方にいるユーザにコンピュータプログラムを伝送することができる。また、パケット化する際に、ゲームプログラムと音像定位方法を実現するためのプログラムを一体にしてパケット化することにより、両者を一度に伝送することもできる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、再生される映像内の移動体の動き及び／又は映像の視点の動きに連動して、音源(発音体)との相対位置(方向、

距離など)を検出し、音像定位におけるパラメータを逐次変更することによって、移動体及び／又は視点の動きに連動した正確な音像定位を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明音像定位方法を実現する音像定位装置の概念図である。

【図2】2チャンネル再生フィルタのブロック図である。

【図3】図2を定位位置変更可能としたものである。

【図4】音像定位処理部のブロック図である。

【図5】クロスフェード処理概念図である。

【図6】本発明のフローチャートである。

【図7】視点変更時のイメージ図である。

【図8】音源移動時のイメージ図である。

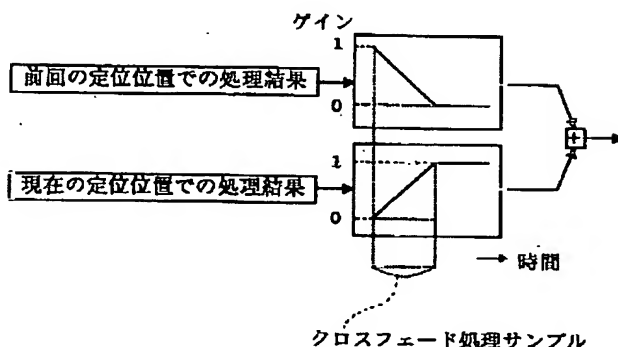
【図9】プログラム伝送方法を示すフローチャートである。

【図10】プログラム伝送方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

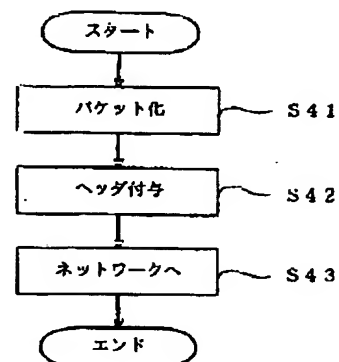
- 1 制御装置(ゲーム機など)
- 2 映像出力表示装置(映像を表示する手段)
- 3 入力装置(ジョイスティック、キーボードなどであり入力手段を構成する)
- 4 CPU
- 4A 表示映像変更処理部
- 4B 視点変更指示処理部
- 4C 視点と音源との相対位置算出部(算出手段)
- 4D 音像定位処理部(音像定位処理手段)
- 5 音源データ/定位パラメータ格納メモリ
- 6L 左チャンネル再生スピーカ
- 6R 右チャンネル再生スピーカ(左チャンネル再生スピーカと共に2チャンネルの音声を再生する手段を構成する)

【図5】

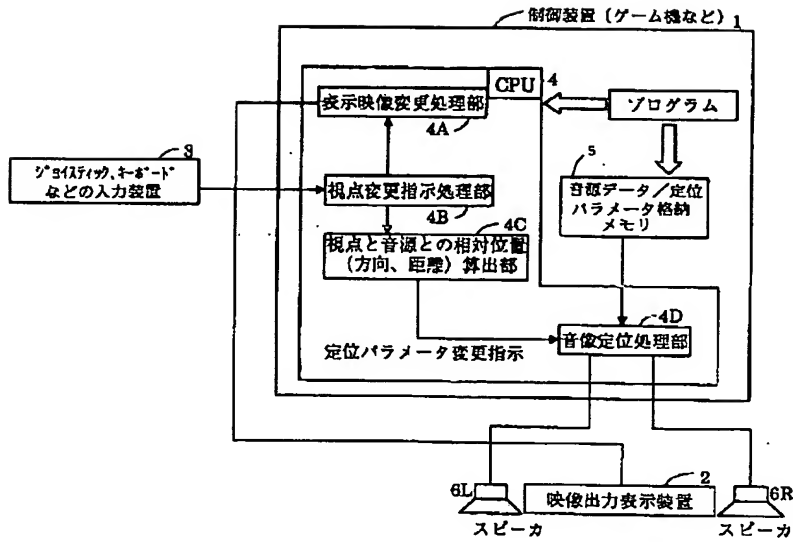


クロスフェード処理概念図

【図9】

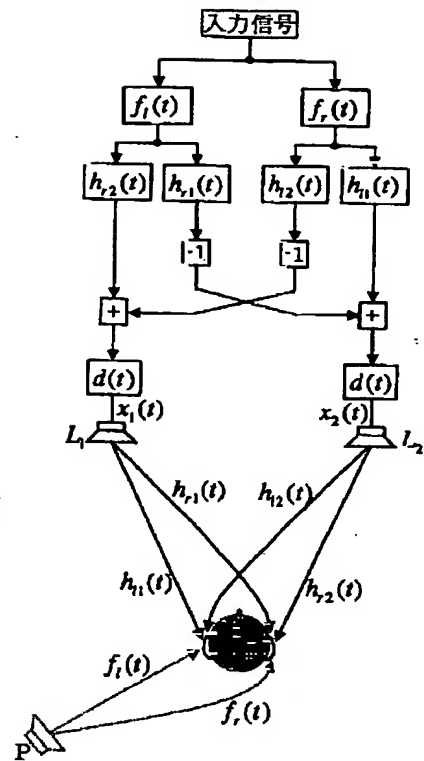


【図1】



本発明の概念図

【図2】



2チャンネル再生フィルタのブロック図

【図3】

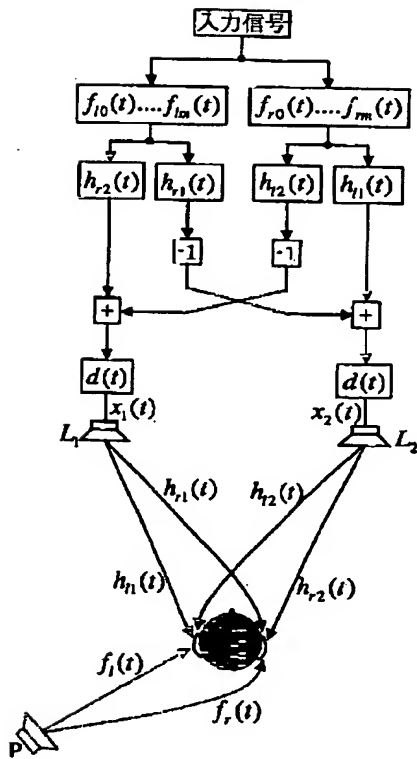
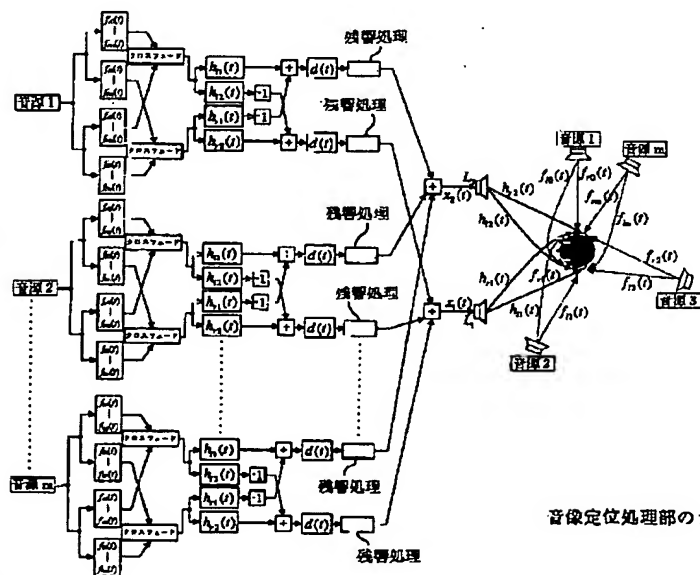


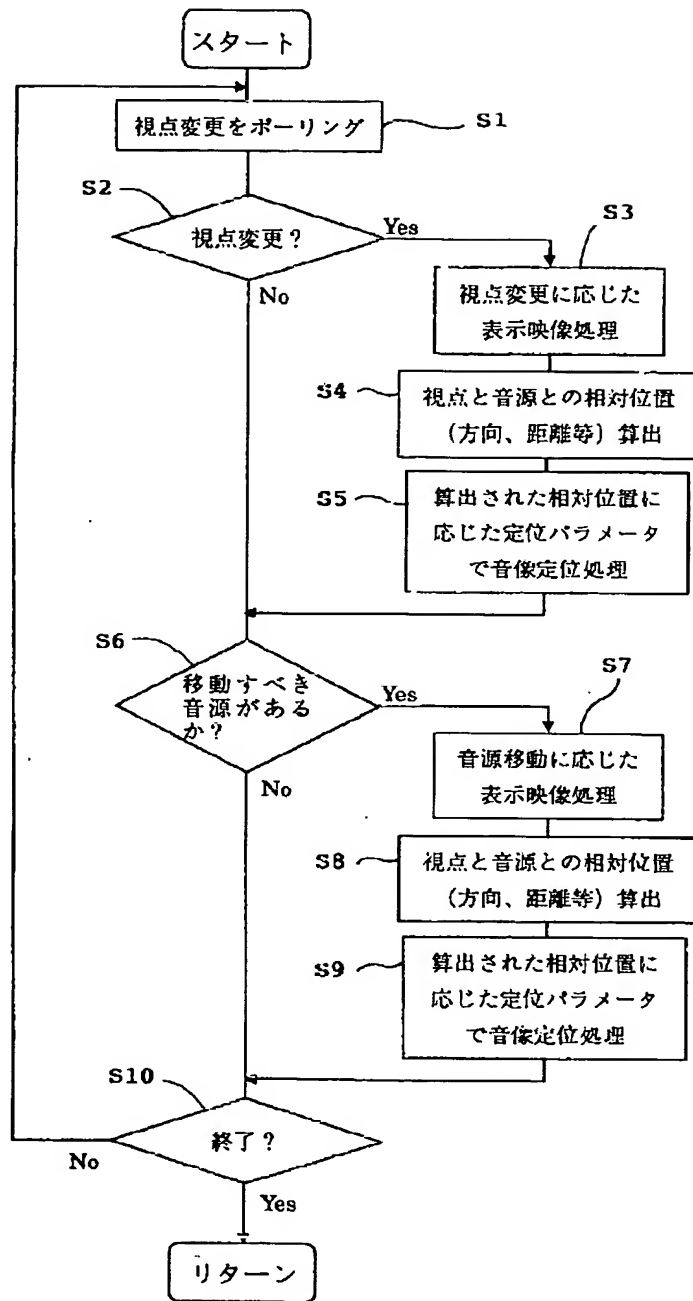
図2を定位位置変更可能としたもの

【図4】



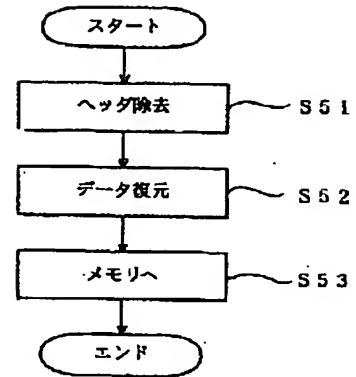
音像定位処理部のブロック図

【図6】



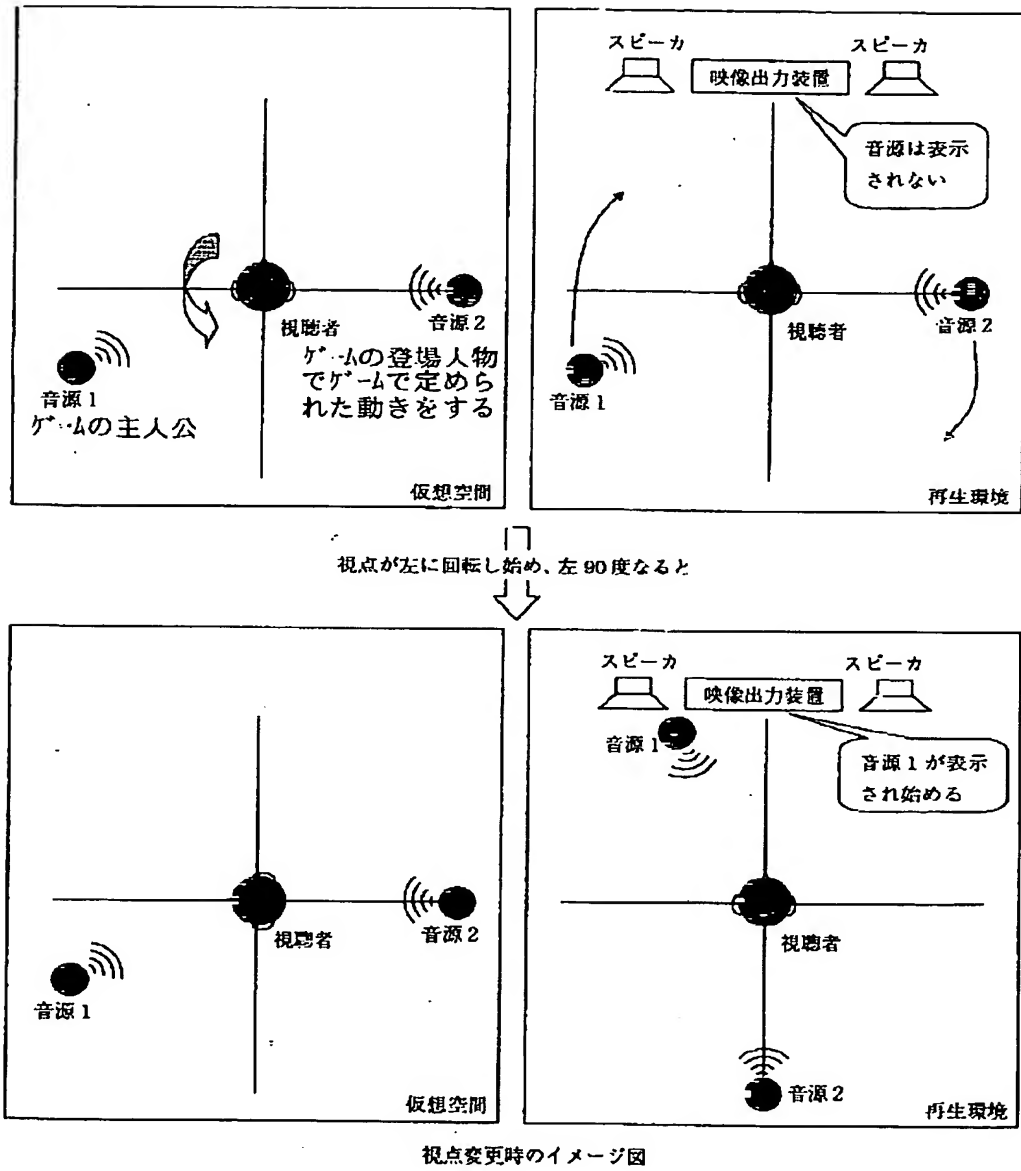
本発明のフローチャート

【図10】



BEST AVAILABLE COPY

【図7】



【図8】

